

PRESERVING METHOD FOR STACKING MARK

Publication number: JP57184222

Publication date: 1982-11-12

Inventor: SUZUKI KATSUMI

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: **H01L21/027; H01L21/30; H01L21/02; (IPC1-7):**
H01L21/30

- european: H01L21/30

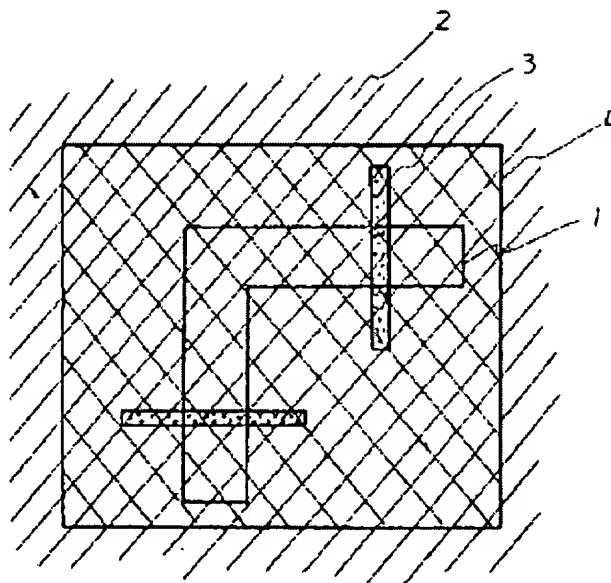
Application number: JP19810069019 19810508

Priority number(s): JP19810069019 19810508

Report a data error here

Abstract of JP57184222

PURPOSE:To protect the stacking mark in case of etching by largely increasing the quantity of charged electron rays irradiated and converting a positive type resist into a negative type. **CONSTITUTION:**The predetermined positions 3 of the positioning mark 1 of a substrate on which the positive type resist 2 is applied are irradiated by electron rays having approximately $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ intensity and the location of the mark 1 is detected, and the mark 1 and the circumferential section 4 are irradiated at the intensity of $500\mu\text{C}/\text{cm}^2$ - $600\mu\text{C}/\text{cm}^2$. When the whole is developed, the resist of the circumferential section 4 is left as it is because it is converted into the negative type, the positioning mark 1 is not subject to deformation through a post etching process, etc., and the next stacking is conducted precisely.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—184222

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7131—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)11月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 重ね合わせ目印の保存方法

⑯ 発明者 鈴木克己

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑰ 特 願 昭56—69019

⑱ 出 願 昭56(1981)5月8日

特許法第30条第1項適用 1981年3月1日発
行『電子材料』第20巻第3号に発表

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社

東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 重ね合わせ目印の保存方法

特許請求の範囲

感荷電粒子線材を塗布した基板の表面に有する凹凸の領域を位置合わせ目印として用いる際、該感荷電粒子線材がパターン描画の荷電粒子線量でポジ型になる場合に、該位置合わせ目印上で該荷電粒子線量を大幅に増大させこの部位においては前記ポジ型感荷電粒子線材をネガ型感荷電粒子線材として機能する照射線量域で使用し、該位置合わせ目印に対するエッチング保護膜とすることを特徴とする重ね合わせ目印の保存方法。

発明の詳細な説明

この発明は、半導体装置の製造方法にかかり、特に半導体集積回路の微細化、高密度化のための製造方法に関するものである。

ウェハ上により高密度に素子を集積する上で重

要な事柄は、素子の寸法をより小さくし、素子を高密度に集積することである。そのためには素子パターンを何層にも重ね合わせる工程において、重ね合わせ精度が極めて重要である。従来の光学露光技術を用いた重ね合わせ方法では1.0ミクロンメートルから0.5ミクロンメートルの精度であるが、電子線露光技術やX線露光技術の進歩とともに、0.2ミクロンメートルとか0.1ミクロンメートルの重ね合わせ精度が要求されるようになった。重ね合わせとはウェハ上に設けた凹凸の位置を検出することによってなされることが通常であり、凹凸の位置検出およびその位置の基準に、ウェハ上にパターンを形成していくことといいかえることができる。

本発明は、ウェハ上に設けた重ね合わせ用としての凹凸の位置検出の精度を向上させることを目的としている。

従来の半導体装置の製造プロセスでは、基板を熱酸化、蒸着、又はCVD等で膜を形成し、その膜の上に感荷電粒子線材すなわちレジストを塗布し、

基板表面の凹凸を利用して重ね合わせをして、まずレジストをパターン形成し、そのレジストを保護膜として該膜をパターン形成することである。電子線のような荷電粒子線で基板表面の凹凸の位置を検出する方法としては、凹凸上を荷電粒子線で走査し、凹凸部から反射する荷電粒子線を検出するのが通常である。重ね合わせ目印の上で荷電粒子線で走査すると、パターン形成するための荷電粒子線走査を何ら要えることなく、レジストはパターン形成され、現像処理で重ね合わせ目印上に荷電粒子線走査の跡としてレジストが除去されたり、残ったりする。荷電粒子線が照射された部分が現像処理によって取り除かれるレジストをポジ型レジストと呼び、取り残されるレジストをネガ型レジストと呼ぶ。重ね合わせ目印の位置を検出する荷電粒子線走査跡を残したレジストのままエッチングすると、重ね合わせ目印に荷電粒子線跡が重ね合わせ目印に凹凸として重畳する。そのような重ね合わせ目印を再び荷電粒子線で走査し位置検出を試みた場合に、以前の荷電粒子線跡の凹凸が

(3)

本発明は、ポジ型のレジストを用いた場合でも、重ね合わせ処理後に重ね合わせ目印部近傍全体のレジストを現像処理後に取り残し、レジストをその後に行うエッチングの保護膜にする方法を提供することを目的としている。ポジ型のレジストの場合でも、重ね合わせ目印全体を、重ね合わせ目印位置検出荷電粒子線走査後、現像後においてもレジストで保護できるためには、次のようなレジストの性質を利用するからである。すなわち、微細なパターンを形成する荷電粒子線照射量でポジ型であるレジストでも大幅に大きくした荷電粒子線照射量の場合には、ネガ型としての振舞をする性質を利用するのである。

以下、本発明を具体的な実施例に基いて図面を参照しながら説明する。

第1図は、ポジ型レジストAZ-2400（シプレー社製品名）の電子線感度曲線を示したものである。横軸は単位面積あたりの電子線照射量を対数メモリで表わしたものであり、縦軸は現像処理後のレジスト膜厚を電子線照射前のレジスト膜厚で

(5)

障害になる。この問題を解決するために、グロブマン（Grobman）氏等は、重ね合わせ目印の近傍を大きく荷電粒子線で走査する処理を重ね合わせ目印の位置検出処理に加える方法を提案した。

(W. D. Grobman et al, IEEE Trans. Electron Devices, vol. B1-26, PP. 360-368, April 1979).
上記の方法による重ね合わせ処理によれば、重ね合わせ目印部全体のレジストが、ポジ型レジストの場合は現像処理により取り除かれ、ネガ型レジストの場合は取り残される。ゆえにその後のエッチング処理によって重ね合わせ目印の凹凸に荷電粒子線走査跡が重畳する弊害はなくなる。

しかしながらポジ型のレジストを用いた場合に、上記グロブマン氏等の方法に従えば、重ね合わせ目印近傍のレジストは現像により除去されることになり、エッチング処理によって重ね合わせ目印部がエッチングされる。この場合、エッチング処理条件によっては、小さな粒子又は、被エッチング残渣により重ね合わせ目印が変形を受け、重ね合わせ精度が劣化することがある。

(4)

割った規格化レジスト残膜率を示したものである。レジスト処理としては、例えば、3000rpmの回転数でシリコンウェハ上にスピン塗布し、80℃、30分間の電子線照射前ベイクを窒素ガス雰囲気中で行い、電子線照射後、AZ-2401現像液（シプレー社製品名）と水をそれぞれ1対3.5の割合で混合したものを現像液として45秒間デップ現像し、その後2分間の水洗浄をし、乾燥のた^り110℃、30分間の窒素ガス雰囲気中におけるベイクングをした。レジスト膜厚測定には触針法を用いた。AZ-2400レジストを微細パターン形成のために使用する場合、上記レジスト処理時では、電子線照射量を $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ で使用するのが通常である。第1図で示したように、 $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 近傍の電子線照射量では、 $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ より小さい場合は残膜率が增大し、 $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ より大きい場合は残膜率は零のままである。すなわち、 $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ がポジ型レジストとして最適電子線照射量であることを示している。 $30\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の電子線照射量から1桁大きな電子線照射量まで増大させると、今

(6)

度は感度率が増大する。すなわち、この電子線照射量近傍ではネガ型の振舞をするようになる。

500 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 又は600 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ で重ね合わせ目印部分を電子線走査すれば、現像処理後でも重ね合わせ目印をエッチングに対してレジストで保護することが可能になる。そのことを第2図と第3図をもって説明する。第2図は、逆L字形の重ね合わせ目印1の上部にAZ-2400レジスト2が塗布されており、重ね合わせ目印の位置検出のために電子線走査した跡3のそれぞれを概念的に示したものである。AZ-2400レジストは、重ね合わせ目印以外の部位ではポジ型のレジストとして機能する照射量域で使用するの、電子線走査した跡3の部分は、現像処理後レジストは取り除かれる。したがってこのままエッチングすると電子線走査した跡3の部分のみがエッチングされてしまい、重ね合わせ目印が変形を受け、次の重ね合わせ処理に対して障害になる。第3図は本発明の方法を用いた場合を示している。第2図と同様に重ね合わせ目印の位置検出のための電子線走査を3の部

(7)

図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法の原理を説明するために示した、ポジ型レジストAZ-2400の感度曲線である。第2図および第3図は、本発明の方法及びその必要性を説明するために示した重ね合わせ目印近傍の様子を示した模式図である。

尚、図において各記号は、1……重ね合わせ目印、2……レジスト膜、3……重ね合わせ目印の位置を検出するための電子線走査をした部分、4……重ね合わせ目印を保護するために電子線走査した部分、をそれぞれ示す。

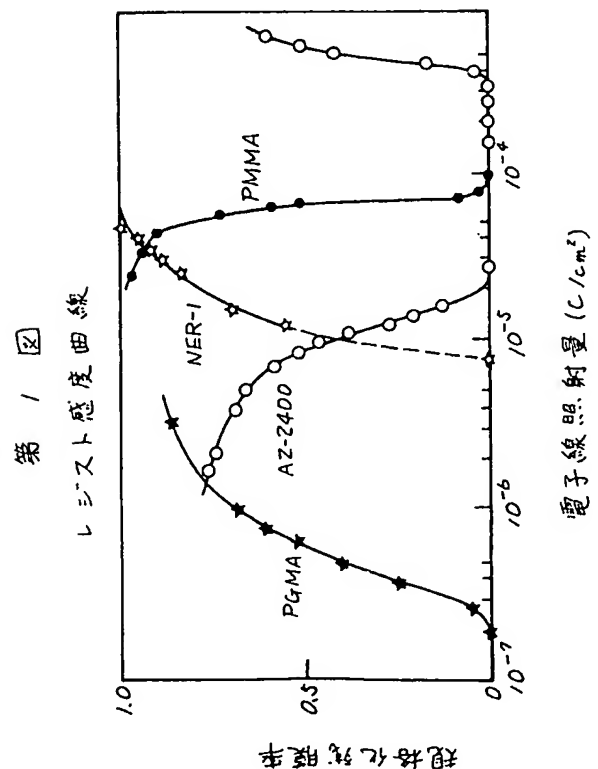
代理人 弁理士 内 原 平



分で行う。次に重ね合わせ目印1と位置検出のための電子線走査跡3を含む領域4を電子線照射量600 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ で全域電子線走査する。第1図で示したように、領域4の部分は現像処理後でもレジストは取り除かれず、そのレジスト膜は次に行うエッチングに対し保護膜になる。

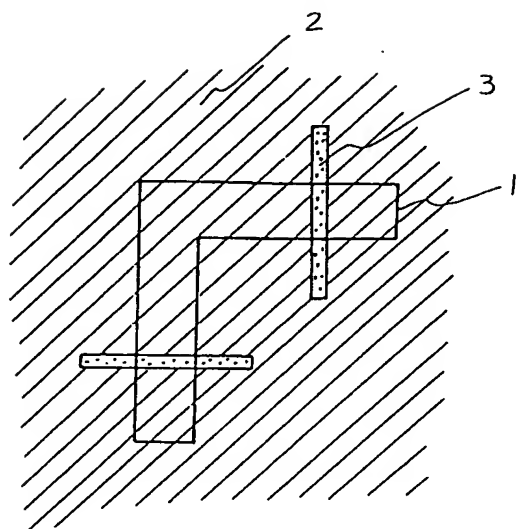
以上の説明、特に実施例に対する説明においては、説明を具体化し理解を助けるために、特定の材料、特定の荷電子線を取り上げて説明してきた。例えば荷電子線として電子線を用いたが、ガリウムなどの陽電荷粒子でもよい。また感電粒子線材としてAZ-2400を用いたがPMMA（ポリメチルメタクリレート）等々の殆んど全てのポジ型レジストは同様の機能を有しており本発明の対象となる。一般にポジ型レジストと呼ばれているもので、照射荷電子線量を大幅に増大させるとネガ型になる性質があるからである。例えばPMMAは1 mC/cm^2 の電子線照射量でネガ型になる。

(8)



(9)

第 2 図



第 3 図

